Beitrag zur Biologie sowie Versuch einer taxonomischen Einordnung von *Plebeius (Vacciniina) loewii* (ZELLER, 1847) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Klaus G. SCHURIAN, Wolfgang TEN HAGEN und Hans-Georg MARK

Dr. Klaus G. SCHURIAN, Am Mannstein 13, D-65779 Kelkheim/Ts.
Dr. Wolfgang TEN HAGEN, Frühlingstraße 1, D-63853 Mömlingen
Dr. Hans-Georg MARK, Grüner Weg 4c, D-61462 Königstein/Ts.

Zusammenfassung: Es werden Freilandbeobachtungen von *Plebeius (Vacciniina) loewii* aus der Türkei, Israel, Syrien und Jordanien mitgeteilt. Die Eiablage erfolgte in der Türkei an die Stengel einer *Astragalus*-Pflanze. Die Eiraupen können sowohl bei Zimmertemperatur als auch im Kühlschrank (bei zirka + 4° C) monatelang im Ei verharren, um dann zu schlüpfen. Die Zucht an Kunstfutter gelang nicht. Eine Freilandraupe aus Taşkent (Türkei, Prov. Konya) und eine Eiraupe aus Kerak (Jordanien) konnten erfolgreich bis zur Imago gezüchtet werden. Die Untersuchung der männlichen Genitalien erbrachte Ähnlichkeiten sowohl zu *Plebeius (Vacciniina) cyane* (EVERSMANN, 1837) als auch zu *P. (V.) eurypilus* (FREYER, 1845). Die unbefriedigende Stellung von *P (V.) loewii* im System der paläarktischen Bläulinge wird diskutiert und eine vorläufige verwandtschaftliche Einteilung der Gruppe vorgeschlagen.

A contribution to the biology and taxonomic placement of *Plebeius (Vacciniina) loewii* (ZELLER, 1847) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Abstract: Some observations from the wild of *Plebeius (Vacciniina) loewii* from Turkey, Israel, Syria and Jordania are described. The egg-laying in Turkey took place on the stems of an *Astragalus* plant. The larvae for some month remained within the egg both at room temperature and in a refrigerator (+ 4° C) bevor they hatched. The rearing on artificial diet was not successful. A larva fromt the wild in Taşkent (Turkey, Prov. Konya) and a L_1 larva from Kerak (Jordania) were successfully reared up. The male genitalia have close similarities both to *Plebeius (Vacciinia) cyane* (EVERSMANN, 1837) and to *P. (V.) eurypilus* (FREYER, 1845). The unsatisfactory position of *P. (V.) loewii* within the system of the Palaearctic blues is discussed, and a provisional phylogenetic analysis of the group is proposed.

Einleitung

Der Bläuling *Plebeius (Vacciniina) loewii* (ZELLER, 1847) hat eine bemerkenswerte habituelle Variationsbreite und kann doch mit keiner anderen

Lycaenide verwechselt werden. Während die Männchen je nach Fundort ein stumpfes, leuchtendes oder helles Blau besitzen, sind die Weibchen oberseits braun oder blau übergossen, die Unterseite ist graubraun (Abb. 1), doch gibt es in vielen Populationen zahlreiche Übergänge, die HESSELBARTH et al. (1995) dazu veranlaßt haben, die meisten der bisher beschriebenen Unterarten einzuziehen.

Erstaunlich ist auch die Tatsache, daß die Art in verschiedenen Genera plaziert wurde: *Lysandra* HEMMING, 1933: LARSEN (1974), *Agrodiaetus* HÜBNER, 1822: LARSEN (1983), *Vacciniina* TUTT, [1909]: KUDRNA (1986), *Polyommatus* LATREILLE, 1804: TSHIKOLOVETS (1997), *Albulina* TUTT, [1909]: BALLETTO & KUDRNA (1989), *Kretania* BEURET, 1959: PAMPERIS (1997), neuerdings wieder bei der speziell dafür beschriebenen *Plebeius (Plebejidea)* KOÇAK, 1983: HESSELBARTH et al. (1995).

Freilandbeobachtungen

Es ist bemerkenswert, daß über diese häufige Art bisher fast keine Fakten zur Biologie mitgeteilt wurden. Zwar fand man Weibchen mehrfach um *Astragalus*-Büsche fliegend (HESSELBARTH et al. 1995 sowie eigene Beobachtungen von TEN HAGEN und SCHURIAN), eine Eiablage wurde jedoch in den meisten Fällen nicht festgestellt. BENYAMINI (1984) teilt mit, daß er überwinternde Raupen in der Nähe der Wurzel der (vermuteten) Futterpflanze (*Astragalus* spec., Fabaceae) gesehen habe.

Wir konnten in den letzten Jahren eine große Zahl biologisch-ökologischer sowie ethologischer Beobachtungen machen und die Ex-ovo-Zucht dieses Bläulings erstmals erfolgreich durchführen.

Wir fanden den Falter an ganz verschiedenen Standorten mit recht unterschiedlichen ökologischen Bedingungen von 300 m unter N. N. (am Toten Meer), auf Meeresniveau (Insel Rhodos, pers. Mitt. K. ROSE), in der fast vegetationslosen Basaltwüsete Syriens (Abb. 6b), bis fast auf 3000 m (Iran). An einigen Stellen tritt der Bläuling sehr zahlreich auf, sofern sowohl eine seiner Futterpflanzen (siehe unten) als auch genügend Saugpflanzen für die Imagines vorhanden sind, so zum Beispiel im Dez-Tal (Provinz Hakkari), andererseits gibt es extreme Standorte wie im Negev (Israel), wo die Art meist nur lokal und nicht häufig fliegt.

Bei Kerak in Jordanien (300–500 m ü. N. N.) fliegen die Falter Ende April bis Anfang Mai mit *Euchloe ausonia taurica* (RÖBER, [1907]), *E. belemia*

(ESPER, 1800) und *Melanargia titea* (KLUG, 1832) zusammen (TEN HAGEN 1995). In der Türkei ist der Bläuling dagegen oftmals vergesellschaftet mit früh fliegenden Spezies des *Polyommatus*-Subgenus *Agrodiaetus* wie zum Beispiel *Polyommatus (Agrodiaetus) menalcas* (FRR., 1837), *P (A.) ripartii* (FRR., 1830), *P. (A.) alcestis* (ZERNY, 1932) und *P. (A.) admetus* (ESPER, 1783), doch dauert die Flugzeit der Art insgesamt recht lange, so daß man im August noch (abgeflogene) Weibchen findet, wenn sich die Saison der Sommertiere dem Ende zuneigt.

Während die Männchen von *P. loewii* in den heißen Mittagsstunden noch aktiv und auch an Wasserstellen zu finden sind, sitzen die Weibchen meist träge in der Vegetation oder flattern bei Störung kurz auf, um sich schon bald wieder zu setzen, da die Art nicht zu den guten Fliegern zählt (siehe jedoch hierzu HESSELBARTH et al. 1995: 613), aber es gibt regionale Unterschiede, da zum Beispiel die großen Exemplare in der Südosttürkei (Prov. Hakkari) meistens deutlich flugtüchtiger sind als die kleinen Formen von den Aladağları (Türkei, Prov. Niğde).

Möglichkeiten, die Eiablage im Freiland festzustellen, bestehen nach unseren Beobachtungen ausschließlich am Ende der Flugzeit, wenn die Weibchen bereits stark geflogen sind. Oftmals wurden vom Erstautor frische Tiere über längere Zeit verfolgt, ohne daß auch nur ein Ansatz einer Eiablage festgestellt werden konnte. So wurden im August 1996 bei Çukurbağ (Prov. Niğde) zwei Weibchen gesehen, die in den späten Nachmittagsstunden die charakteristischen Krümmungen des Hinterleibes ausführten, die auf eine kurz bevorstehende Eiablage hindeuteten, doch heftiger Wind und eine suboptimale Temperatur verhinderten, daß es zur Ablage kam. Da sich beide Tiere zum Zeitpunkt der Beobachtung am Aladag auf *Astragalus*-Pflanzen befanden (siehe oben), gehen wir davon aus, daß am dortigen Standort diese Pflanzengruppe mit einiger Sicherheit zum Wirtspflanzenspektrum der Art gehört.

Eine dokumentierte Eiablage am 8. August 1995 wurde von TEN HAGEN in den Melendiz dağları (Prov. Niğde) bei 1800 m festgehalten. Mehrere Weibchen (4-5 Tiere wurden beobachtet) legten die Eier an die Stengel einer *Astragalus*-Pflanze ab, die sich dadurch auszeichnete, daß sie stark dornig war und die Blätter einen Schutz aus weißfilzigen Haaren hatten. Die Pflanze war dort am Wegesrand oberhalb eines Bachbettes häufig (Abb. 6).

Mehrere Ansätze wurden von uns getrennt unternommen, um weitere biologische Fakten zu ermitteln. So fand einer von uns (MARK) eine Raupe von *P. loewii* bei der gezielten Suche nach Larven von *Polyommatus (Agrodiaetus) theresiae* SCHURIAN et al., 1992 bei Taşkent (Prov. Konya), die bis zur Imago gezüchtet werden konnte (Zucht b, siehe unten). Von TEN HAGEN wurden im Jahre 1995 zwei Weibchen bei Kerak (Jordanien, 500 m) mitgenommen, die innerhalb von drei Wochen zirka 100 Eier legten, deren Aufzucht (allerdings mit großen Problemen [Zucht a, siehe unten]) gelang.

Eiablage in Gefangenschaft

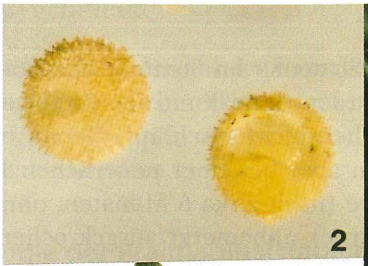
Auf einer Frühjahrsfahrt in den Nahen Osten (TEN HAGEN 1996) konnten am 29. IV. 1995 zwei Weibchen (braune Morphe) erbeutet werden, die in einem mit Gaze verschlossenen Plastikgefäß von 750 ml Rauminhalt aufbewahrt wurden. Die Falter erhielten als Futter eine Zuckerwasserlösung und wurden täglich etwa 1 h der Morgensonne ausgesetzt, tagsüber wurde das Ablagegefäß schattig aufbewahrt.

Bis zum 20. V. wurden insgesamt zirka 100 Eier abgelegt. Den Tieren war im Ablagegefäß ein Zweig einer am Standort wachsenden *Astragalus*-Art beigefügt worden, doch wurden die meisten Eier an die Gaze abgelegt, indem die Tiere den Ovipositor durch die Gaze steckten und dann die Eier anhefteten.

Das Ablagegefäß mit den Eiern wurde bis zum August auf einer erneuten Reise mitgeführt und anschließend bis Anfang September im Zimmer aufbewahrt. Ab Mitte September kam das Gefäß mit den Eiern in den Kühlschrank (+ 4° C). Am 27. XI. 1995 wurden zirka 15 geschlüpfte Räupchen vorgefunden, die in Zimmertemperatur überführt und in 2 Chargen aufgeteilt wurden: Die eine Hälfte erhielt semisynthetisches Kunstfutter (nach MARK 1993) mit Anteilen von *Astragalus*-Blättern, die andere Hälfte wurde zusammen mit den restlichen Eiern im Kühlschrank

---

Abb. 1: Kopula von *Plebeius (Vacciniina) loewii*, Fundort: Türkei, Prov. Konya, vic. Taşkent 1300–1400 m, 8. VII. 1995 (Foto W. ECKWEILER). **Abb. 2:** Eier von *P. loewii*, Fundort Kerak/Jordanien (Foto W. TEN HAGEN). **Abb. 3 und 4:** Raupen von *P. loewii*. **Abb. 3:** Fundort: Türkei, Provinz Konya, vic. Taşkent, 22. V. 1995 (Foto H.-G. MARK). **Abb. 4:** Fundort: Kerak/Jordanien, Zuchtfoto Januar 1996 (Foto K. G. SCHURIAN). **Abb. 5:** Puppen von *P. loewii*, Zuchtfoto Januar 1996 (Foto K. G. SCHURIAN). **Abb. 6:** Biotope von *Plebeius (Vacciniina) loewi*. **Abb. 6a:** Türkei, Provinz Niğde, Melendiz Dağı, 1800m NN (Foto W. TEN HAGEN). **Abb. 6b:** Syrien, Reschide, Hauran, 1000 m NN (Foto W. TEN HAGEN).

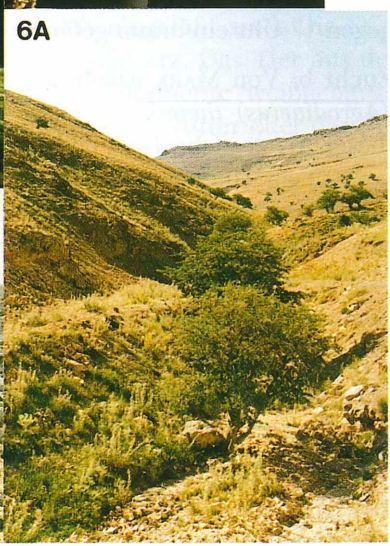

2

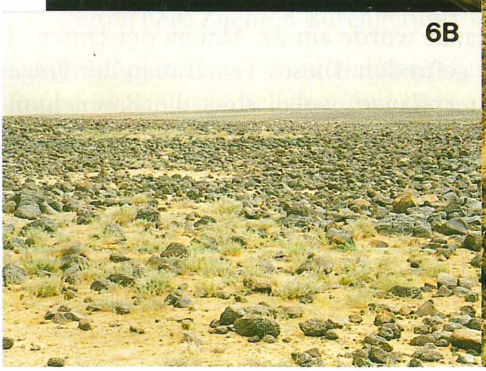
1

3

5

4


6A


6B

belassen. Die Räupchen nahmen das gereichte Kunstfutter jedoch nicht an und gingen ein.

Ein erster Teil der Eier war von SCHURIAN im Sommer übernommen und ebenfalls ins Zimmer gestellt worden. Eine Kontrolle (bei SCHURIAN) im Spätherbst ergab, daß die Räupchen nicht geschlüpft waren. Im November desselben Jahres wurde dann aber bei einer neuerlichen Durchsicht festgestellt, daß ein Teil der Tiere (nach zirka 6 Monaten, ohne daß den Eiern Feuchtigkeit zugeführt wurde) unbemerkt ausgekrochen und verhungert war, die restlichen Eier ergaben keine Raupen.

Am 6. XII. wurden 15 der noch verbliebenen beziehungsweise neu geschlüpften Räupchen von TEN HAGEN an SCHURIAN übergeben.

Zucht a: Die Tiere erhielten *Onobrychis viciifolia* SCOP. (Futteresparsette) gereicht, doch nur eine Raupe vertrug dieses Ersatzfutter (siehe unten), die anderen gingen nach und nach ein.

Beobachtete Häutungen:

XII. 1995	1. Häutung
31. XII. 1995	2. Häutung
11. I. 1996	3. Häutung
21. I. 1996	4. Häutung

Am 12. II. 1996 häutete sich die Raupe zur Puppe, aus der am 9. III. 1996 gegen 17 Uhr ein braun gefärbtes Weibchen schlüpfte.

Zucht b: Von MARK wurde am 22. V. 1995 am Flugort von *Polyommatus (Agrodiaetus) theresiae* (Türkei, Prov. Konya, vic. Taşkent) nach Raupen dieser Art gesucht. Die Eiablage von *theresiae* war dort von SCHURIAN (unveröff.) an einer recht markanten Pflanze (*Hedysarum* spec., Fabaceae) beobachtet worden. An dieser Pflanze wurde am 22. Mai an der Unterseite eines Blattes eine kleine Raupe gefunden. Dieses Tier fraß in der Folgezeit zunächst an der Originalfutterpflanze, wobei stets die Parenchymschichten von der Unterseite aus befressen wurden, während die Epidermis der Blattoberseite unversehrt blieb (Abb. 3).

Die Entwicklung dieses Tieres wurde wie folgt protokolliert:

22. V. 1995	Fund als L_2-Raupe
23. V. 1995	Häutung zur L_3
28. V. 1995	Häutung zur L_4
3. VI. 1995	Präpuppe
7. VI. 1995	Häutung zur Puppe
25. VI. 1995	Schlupf eines ♂

Ab 31. v. 1995 wurde mit semisynthetischem Kunstfutter (SKF) (nach MARK 1993) gefüttert.

Die unterschiedliche Anzahl der Larvalstadien (Zucht a: 5, Zucht b: 4 Stadien) kann vorerst nicht erklärt werden; sie könnte auf der vorzeitigen Beendigung der Diapause (siehe oben) oder aber auch auf einem Beobachtungsfehler beruhen.

Morphologie der Präimaginalstadien

Die Eier waren direkt nach der Ablage hellgrün und färbten sich später in gelblichweiß um (Abb. 2). Die Oberfläche ist dadurch charakterisiert, daß alle zapfenartigen Strukturen sehr fein ausgebildet und starke Vertiefungen sichtbar sind.

Die Eilarven sind schmutzigweiß, mit durchsichtigen weißlichen Haaren. Nehmen die Tiere Nahrung auf, sind sie grünlich. Nach der 1. Häutung erscheint die grünliche Grundfarbe deutlicher. Die Raupe veränderte sich in den folgenden Stadien nur unwesentlich, so daß wir nur auf die Morphologie der Altraupe genauer eingehen. Die Grundfarbe ist ein gelbliches Grün (siehe Abb. 4, Zucht a). Die Haare sind weiß und stehen auf weißlichen Sockeln, dazwischen sind viele schwärzliche Sternwarzen und schwarze, rundliche Kegel. Das Rückengefäß ist blaßgelb, ebenso laterale Ornamente, die an den Seitenwülsten blaßrosa eingefaßt sind. Die Stigmenöffnungen sind hellbraun, die Kopfkapsel schwarz. Das Tier aus der Zucht b war deutlich dunkler grün und die Ornamente weißlichgrün (Abb. 3). Welchen Einfluß die Wirtspflanze, das Kunstfutter oder das Klima auf die Färbung der Raupen hat, können wir erst beantworten, wenn umfangreichere Zuchten durchgeführt wurden.

Die präpupale Phase ohne Nahrungsaufnahme dauerte zirka 4 Tage. Die Puppe ist zunächst hellgrün und färbt sich nach einigen Tagen beigegelb, der abdominale Bereich ist gelbweiß (Abb. 5).

Beziehungen zu Ameisen

Die erwachsene Raupe hat ein dorsales Nektarorgan und zwei relativ weit lateral liegende Tentakelorgane. MARK beobachtete bei Taşkent zirka 10–12 Ameisen in unmittelbarer Nähe der Larve auf der Futterpflanze, und

einige Ameisen betrillerten die kleine Raupe (vergleiche FIEDLER 1991, unter anderem seine Tab. 17, S. 194).

Lautäußerungen der Larve

Die Raupe aus der Zucht a wurde während ihrer Entwicklung mehrmals abgehört (zur Methode siehe SCHURIAN & Fiedler 1991), um eventuelle Lautäußerungen zu registrieren: 13. I., 25. I., 31. I. 1996, jedoch immer ohne Erfolg. Es kann jedoch sein, daß bei Vorliegen weiteren Materials doch noch Schallabgabe wahrgenommen werden kann, so daß wir von einer abschließenden Beurteilung in dieser Frage absehen.

Genitaluntersuchungen innerhalb der *Vacciniina*-Gruppe

Zusätzlich zu den Untersuchungen zur Biologie der Art wurden eine größere Zahl von männlichen Genitalien sowohl von *loewii* als auch von verwandten Arten präpariert (Genitalpräparatetafeln). Die Variationsbreite der untersuchten Genitalpräparate von *loewii* aus Jordanien, Syrien, Türkei und Iran erwies sich als unbedeutend, obwohl die Tiere zum Teil sicher verschiedenen Subspezies zuzuordnen sind. Die auffälligsten Unterschiede zeigten sich in der Größe, die mit der Größe der Falter korreliert.

Folgende Taxa des Genus *Plebeius* wurden als Vergleich in die Genitaluntersuchungen einbezogen:

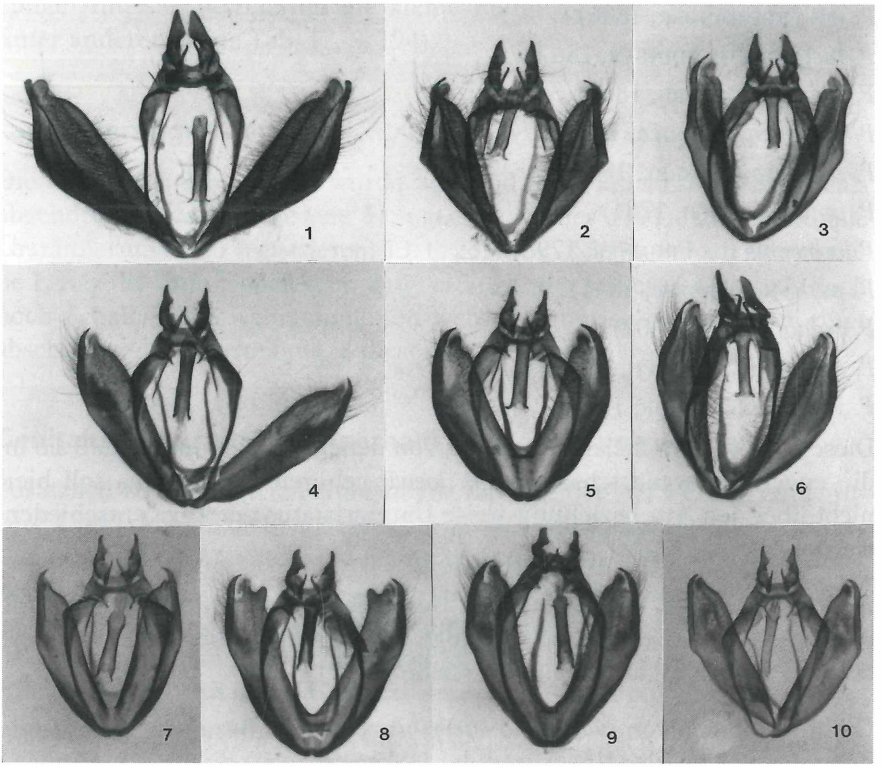
P. alcedo (CHRISTOPH, 1977)
P allardi (OBERTHÜR, 1874)
P. astorica (EVANS, 1925)
P. csomai (BALINT, 1992)
P. cyane (EVERSMANN, 1837)
P. devanica (MOORE, [1875])
P. elvira (EVERSMANN, 1854)
P. eurypilus (FREYER, 1845)
P. eversmanni (H. C. LANG, 1884)
P. felicis (OBERTHÜR, 1886)
P. ferganus (STAUDINGER, 1881)
P. idas (LINNAEUS, 1761)
P. iranicus (FORSTER, 1938)

P. iris (STAUDINGER, 1886)
P. lucifera (STAUDINGER, 1867)
P. martini (ALLARD, 1867)
P. miris (STAUDINGER, 1881)
P. morgianus (KIRBY, 1871)
P. optilete KNOCH, 1781)
P. orbitulus (DE PRUNNER, 1798)
P. psylorita (FREYER, 1845)
P. pylaon (KLUK, 1802)
P. sieversi (CHRISTOPH, 1873)
P. vogelii (OBERTHÜR, 1920)

Diese Liste enthält diejenigen Arten, von denen wir annahmen, daß sie in die engere Verwandtschaft von *P. loewii* gehören könnten. Es soll hier nicht über den Art- beziehungsweise Unterartstatus der Taxa entschieden werden.

Es zeigte sich, daß die männlichen Genitalien der *Plebeius*-Arten sich im wesentlichen im Bereich der Anhänge des Tegumens, besonders des Uncus und Subuncus, unterscheiden (siehe Taf. 2).

Die ♂-Genitalien von *cyane* und *eurypilus* zeigten in Bezug auf die Ausbildung der Valven, des Uncus und der Haken (= Socii) die größte Ähnlichkeit mit denen von *loewii*. Deutliche Ähnlichkeiten in Bezug auf diese Genitalmerkmale sind auch im Vergleich mit den Arten *alcedo, csomai, elvira, ferganus, iranicus, iris, lucifera, miris, morgianus, optilete, psylorita* und *sieversi* zu erkennen. Bei diesen Arten sind die Unci als schlanke, schaufelförmige, unsymmetrische Lappen ausgebildet (vergleiche Tafel 2). Die Unci der Arten *allardi, devanica, eversmanni, martini, pylaon* und *vogelii* sowie *astorica* und *felicis* sind eher fadenförmig gewunden, mit rundlichem Durchmesser. Der Geschlechtsapparat von *orbitulus* zeigt größere morphologische Nähe zu *loewii* als die Arten der letzten Gruppe, ist aber doch deutlich verschieden.



SW-Tafel 1, Abb. GP1–GP10: Untersuchte Genitalpräparate der männlichen Falter des Subgenus *Vacciniina* der Gattung *Plebeius*. Soweit nicht anders angegeben sind alle Falter und Präparate leg. (außer 6 und 13) et coll. W. TEN HAGEN, mit seiner GP-Nummer.

Abb. GP1: *loewii:* Iran, Kerman, Küh-e Segoch, ca. 20 km E Mahan (Paß), 2600 m, 1.–4. VII. 1997 (50/1997).

Abb. GP2: *loewii:* Iran, Tehran, Elburs, Demavend, Polur, 2400 m, 18. VII. 1997 (49/1997).

Abb GP3: *cyane:* Kirghisien, Issyk Kul, Sary-Dshaz, Tashkovo, 3300 m, 18. VII. 1984 leg. PLJUSCHTCH (70/1997).

Abb. GP4: *eurypilus:* Türkei, Ağrı, 10 km S Hamur, 1600 m, 27. VI. 1997 (61/1997).

Abb. GP5: *iranicus:* Iran, Kerman, W Deh Bakri, 2400 m (E Tunnel), 3. VII. 1997 (57/1997).

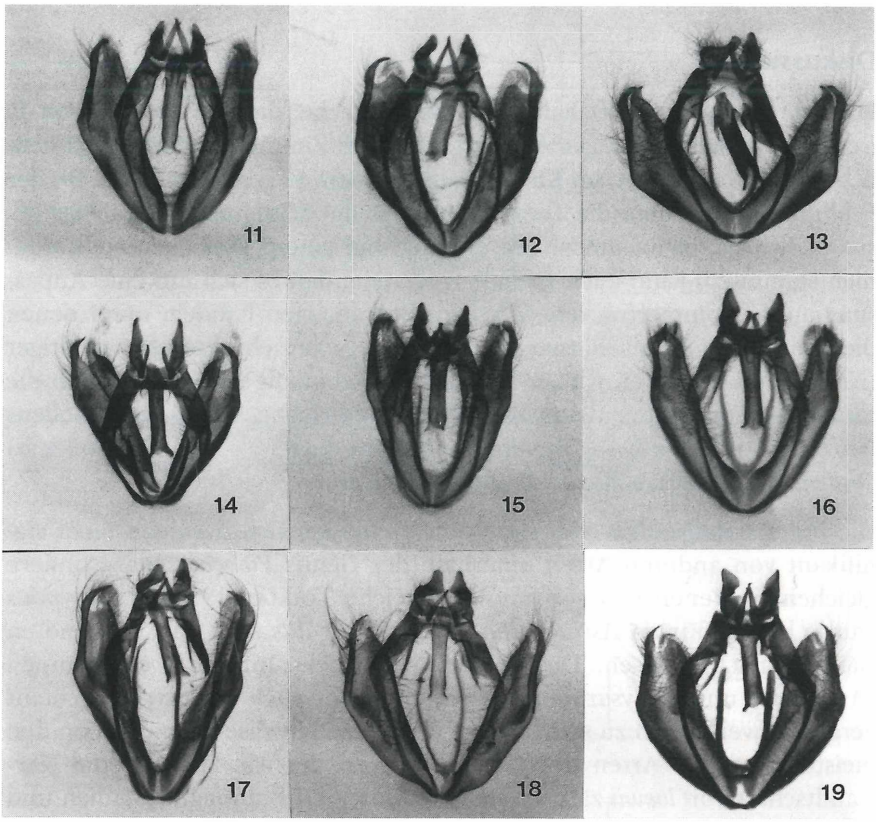
Abb. GP6: *elvira:* Uzbekistan, N Chinas, 25. V. 1988 (72/1997).

Abb. GP7: *eurypilus euaemon:* Syrien, Damaskus, vic. Dimas, 1000 m, 24. IV. 1995 (20/1997).

Abb. GP8: *iranicus:* Iran, West-Azarbayjan, ca. 20 km NW Takeb, 2100 m, 28. VI. 1997 (53/1997).

Abb. GP9: *csomai:* Pakistan, Chitral, Birmoghlasht, 2500–3000 m, 22. VI. 1983, leg. et coll. W. ECKWEILER.

Abb. GP10: *psylorita:* Griechenland, Kreta, Zentralgebirge, Ida-Geb., Ideon-Andron, 1400–1600 m, 12. VI. 1987, leg. ROSE (87/1997).



SW-Tafel 2, Abb. GP11–GP19: Untersuchte Genitalpräparate der männlichen Falter des Subgenus *Vacciniina* der Gattung *Plebeius*. Soweit nicht anders angegeben sind alle Falter und Präparate leg. (außer 6 und 13) et coll. W. TEN HAGEN, mit seiner GP-Nummer.

Abb. GP11: *ferganus:* Kazakhstan, Ily, 40 km E Chilik, 10. VI. 1996, leg. ZHDANKO (68/1997).

Abb. GP12: *optilete:* Schweiz, E Sustenpaß, Meiental, 1600 m, 21. VII. 1990 (74/1997).

Abb. GP13: *lucifera:* Altai, Murai Mts, Aktash, 2000 m, 25. VI.–7. VII. 1996 (75/1997).

Abb. GP14: *morgianus:* Iran, Kerman, Küh-e Segoch, ca. 20 km E Mahan (Paß), 2600 m, 1.–4. VII. 1997 (63/1997).

Abb. GP15: *iris:* N Tadjikistan, Zeravshan Mts., Marguzar Lake, 2200–3300 m, 4.–20. VII. 1997, leg. S. BAIDAK (65/1997).

Abb. GP16: *sieversii:* Iran, Mazanderan, Elburs, Kendevan-NS, 20 km E Alika (Paß 2), 2700 m, 16. VII. 1997 (66/1997).

Abb. GP17: *miris:* Kazakhstan, Karatau Mts., Minishilgi, 1800 m, 17. VI. 1988, ex coll. WEISS (71/1997).

Abb. GP18: *alcedo:* Iran, Mazanderan, Elburs-Geb., Baladeh, 2 km W Takar, 1850 m, 17. VII. 1997 (67/1997).

Abb. GP19: *P. (Albulina) orbitulus:* Italien, Südtirol, E Pordoi-Paß, vic. Palua, 1700 m, 7. VI. 1997 (82/1997).

Diskussion

Für sehr bemerkenswert halten wir die Tatsache, daß die Raupen von *P. loewii* nach mehrmonatiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur schließlich im Winter bei 4° C im Kühlschrank aus dem Ei geschlüpft sind. Ob der Schlupfzeitpunkt über die Temperatur oder die Zeitdauer seit Eiablage gesteuert wurde, bleibt unklar. Da die Eier von einem Weibchen aus Jordanien stammten, kann auch spekuliert werden, daß es sich um eine Anpassung an die sommertrockenen, heißen Bedingungen handelt, unter denen die Raupen erst mit Einsetzen des Winters beziehungsweise niedriger (Nacht-)Temperaturen wieder gute Lebensbedingungen vorfinden. Ob die Eiruhe bei Populationen zum Beispiel aus den Hochgebirgen Ostanatoliens (wo die Falter im Juli/August, also 2–3 Monate später als in Jordanien fliegt) ähnlich lang dauert, sollte noch untersucht werden.

Die Präimaginalstadien von *loewii* unterscheiden sich habituell nicht signifikant von anderen Arten innerhalb des Genus *Plebeius*. Insbesondere gleichen sie denen von *eurypilus* (vergleiche TOLMAN 1994). *P eurypilus* wurde bisher nur an *Astracantha,* einer *Astragalus* sehr nah verwandten Gattung nachgewiesen. Das Wirtspflanzenspektrum der *loewii*-Raupen (*Astragalus* und *Hedysarum* spec., in der Zucht auch *Onobrychis*) scheint vergleichsweise groß zu sein; es ist jedoch nur teilweise bekannt. Von den meisten anderen Arten des Genus *Plebeius,* die wir zur näheren Verwandtschaft von *loewii* zählen (siehe unten), sind Präimaginalstadien und biologisch-ökologische Fakten unbekannt. Bei manchen Arten ist immerhin die Raupenfutterpflanze dokumentiert: ZHDANKO (1997) und LUKHTANOV & LUKHTANOV (1994) geben an, daß die Raupen von *cyane* und *elvira* an *Goniolimon* (Plumbaginaceae) leben sollen. Für *sieversi, miris* und *orbitulus* werden *Astragalus* spec. angegeben (ZHDANKO 1997); *optilete* frißt an *Vacciniinum* (Ericaceae) und in Ostasien auch an dem verwandten *Empetrum* (Empetraceae) (FIEDLER, pers. Mitt.). Damit haben sich die Falter je nach Lebensraum – Moorgebiet, vorderasiatische Gebirgsregion, zentralasiatische Steppe – an unterschiedliche Wirtspflanzen adaptiert.

Wir wollen an dieser Stelle die Unterartbildung von *loewii* nicht ausdiskutieren, es erscheint uns aber bemerkenswert, daß der von uns ex ovo (unter sicher ganz anderen Bedingungen als in Jordanien) gezüchtete Falter im Habitus vollständig die Merkmale der ssp. *uranicola* (WALKER, 1870) zeigt.

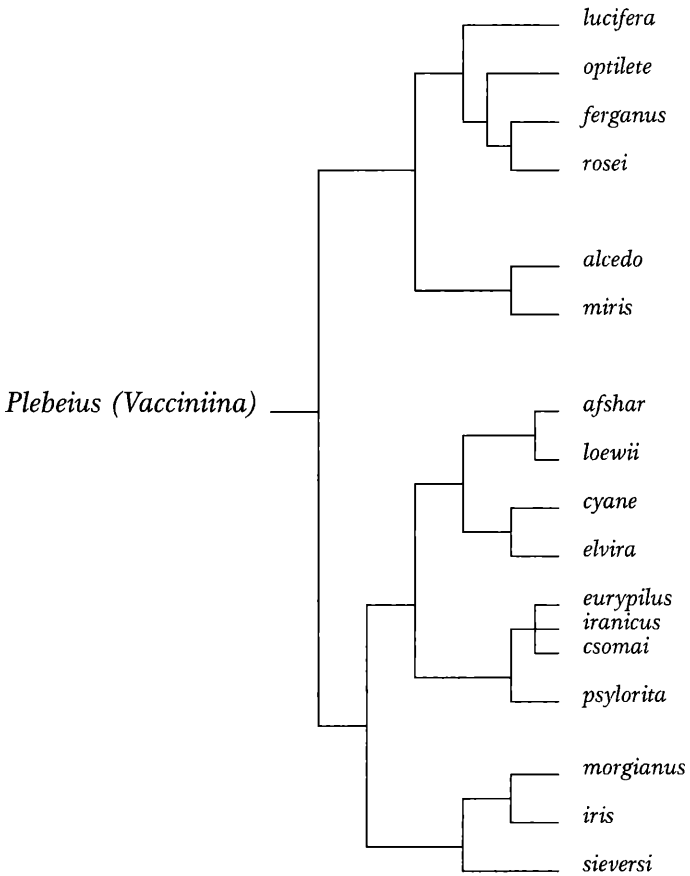


Abb. 7: Vorschlag für ein Stammbaum-Schema (morphologisch-typologisches Phänogramm) des Subgenus *Vacciniina* des Genus *Plebeius*.

Da uns die biologischen Fakten nicht ausreichend schienen, um die unbefriedigende Plazierung von *loewii* zu verschiedenen Genera zu klären (vergleiche Einleitung), wurden zusätzlich die männlichen Genitalien einer Reihe von Arten untersucht. Unter Berücksichtigung von biologischen Fakten, Phänologie und Genitalmorphologie möchten wir KUDRNA (1986) folgen und *loewii* in das Subgenus *Vacciniina* (TUTT, [1909]) des

Plebeius (KLUK, 1780) stellen. Als nächstverwandte Arten[1] betrachten wir *cyane* (wegen des sehr ähnlichen Genitals) und *elvira*, dann die Taxa der Gattung oder Untergattung (je nach Autoren) *Kretania*.

Plebeius elvira und *P. cyane* (Raupenfutterpflanzen: *Goniolimon*, vergleichbare Habitatansprüche) sind offensichtlich nah verwandt. Daher haben wir uns entschlossen, *elvira* trotz der habituellen und genitalmorphologischen Unterschiede zusammen mit *cyane* in die unmittelbare Nähe von *loewii* zu stellen. In der Wahl der Raupenfutterpflanze aus verschiedenen Familien bei *loewii, eurypilus* etc. auf der einen Seite und *cyane* und *elvira* (eine Zuchtbeschreibung steht noch aus) auf der anderen Seite sehen wir eine Anpassung an unterschiedliche Biotope. Die Braunfärbung der männlichen Falter von *eurypilus* und Verwandten sehen wir als phylogenetisch sicher nicht allzu hoch zu bewertenden Verlust der Blaufärbung in Lauf der Evolution. Die biologischen Ansprüche sind sich wie das Genital recht ähnlich. Ob *iranicus* und *csomai* Arten oder Unterarten von *eurypilus* sind, lassen wir offen. Genitaliter ist *iranicus* sicher leicht an der Valvenform zu erkennen. Pakistanische Falter (*csomai*) und die von uns untersuchten iranischen Falter aus der Provinz Kerman sind aber weder genitaliter noch habituell sicher von *eurypilus* zu trennen.

In der weiteren Verwandtschaft sehen wir auch *optilete*, die Typusart des Subgenus *Vacciniina*.

Das Aufrechterhalten von Gattungen mit nur wenigen Arten wie *Elviria* ZHDANKO, 1994, *Farsia* ZHDANKO, 1992, *Glabrobus* ZHDANKO, *Kretania* BEURET, 1959, *Plebejidea* KOÇAK, 1983 oder *Rimisia* ZHDANKO, 1994 halten wir nicht für sinnvoll. Wir fassen in das Subgenus *Vacciniina* die Taxa *afshar* (ECKWEILER, 1998), *alcedo, csomai, cyane, elvira, eurypilus, iranicus, iris, loewii, miris, morgianus, optilete, psylorita, rosei* (ECKWEILER, 1989) und *sieversi* zusammen. Als nächstverwandtes Subgenus sehen wir *Albulina* TUTT [1909].

Unsere Untersuchungen zur Verwandtschaft von *loewii* fassen wir in einem Vorschlag für einen Stammbaum zusammen (Abb. 7). Es handelt sich dabei nicht um ein phylogenetisches Kladogramm, sondern lediglich um ein morphologisch-typologisches Phänogramm. Leider fehlen sowohl uns als auch anderen Autoren (unter anderen BALINT & JOHNSON 1997,

[1] Nach Fertigstellung des Manuskripts wurde von ECKWEILER (1998) die neue Art *Plebeius (Plebejidea) afshar* aus Iran beschrieben. Diese Art dürfte *P. loewii* näher stehen als alle anderen bekannten Arten; und nach unserer Auffassung würde sie dann auch zum Subgenus *Vacciniina* gehören.

Koçak 1998) noch viele Grundkenntnisse zur Biologie und Ökologie der meisten Arten, um unseren Vorschlag an jeder Stelle durch Angabe apomorpher und homologer Merkmale unterstützen zu können. Enzymologische und genetische Untersuchungen könnten das Problem mit größerer Sicherheit lösen. Wir denken aber, daß es sich bei unserem Vorschlag des Subgenus *Vacciniina* um eine zwar heterogene, aber mit einiger Wahrscheinlichkeit monophyletische Gruppe innerhalb des je nach Sichtweise unterschiedlich großen Genus *Plebeius* handelt.

Dank

Herrn Dr. Wolfgang Eckweiler, Frankfurt, vor allem jedoch Prof. Dr. Konrad Fiedler, Bayreuth, danken wir herzlich für fachliche Diskussionen und kritische Anmerkungen.

Literatur

Balint, Z., & Johnson, K. (1997): Reformation of the *Polyommatus* section with a taxonomic and biogeographic overview (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatini). – Neue entomol. Nachr. **40:** 3-68.

Balletto, E., & Kudrna, O. (1989): On a small collection of butterflies from NW Afghanistan (Province Herat), with additions to the Afghan Fauna and a checklist of the species known for this country. – Entomol. Gaz. **40:** 245-265.

Benyamini, D. (1984): The butterflies of the Sinai Peninsula (Lep. Rhopalocera). – Nota lepid. **7** (4): 309-321.

Eckweiler, W. (1998): Neue Taxa der Gattungen *Polyommatus* Latreille, 1804 und *Plebeius* Kluk, 1802 aus dem Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **19** (3/4): 219-238.

Fiedler, K. (1991): Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). – Bonner zool. Monogr. **31:** 1-211.

Hesselbarth, G., van Oorschot, H., & Wagener, S. (1995): Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder. – 3 Bde., Bocholt (Selbstverlag S. Wagener).

Koçak, A. Ö. (1981-1983): Critical check-list of European Papilionoidea (Lepidoptera). – Priamus, Ankara, **1** (2): 46-90 (1981), **1** (4): 155-167 (1982), **2** (2): 69-92 (1982), **3** (1): 11-37 (1983).

—— (1998): Eski Dünya Polyommatina Alttribusuna Ait Taksonlarin Nomenklatürü ve Siniflandirmasi Hakkinda (Lepidoptera, Lycaenidae). – Miscellaneous Papers, Ankara, **49:** 1-5.

KUDRNA, O. (Hrsg.) (1986): Butterflies of Europe, Vol. 8. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. – Wiesbaden (Aula), 323 S.

LARSEN, T. B. (1974): Butterflies of Lebanon. – Beirut (National Council for Scientific Research), 255 S., 16 Farbtaf.

—— (1983): Insects of Saudi Arabia Lepidoptera; Rhopalocera (A monograph of the butterflies of the Arabian Peninsula). – Fauna of Saudi Arabia **5:** 333-478.

—— (1990): The butterflies of Egypt. – Stenstrup (Apollo), 112 S., 8 Farbtaf.

——, & NAKAMURA, I. (1983): The Butterflies of East Jordan. – Entomol. Gaz. **33:** 135-208.

LUKHTANOV, V., & LUKHTANOV, A. (1994): Die Tagfalter Nordwestasiens. – Herbipoliana, Marktleuthen, **3:** 440 S., 56 Farbtaf.

MARK, H.-G. (1993): Erste Mitteilung über Tagfalter- und Zygäenenzuchten mit semisynthetischem Kunstfutter. – Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **14** (3): 275-280.

PAMPERIS, L. N. (1997): The butterflies of Greece. – Athen (A. Bastas, D. Plessas Graphics Arts), XII + 559 S.

SCHURIAN, K. G., & FIEDLER, K. (1991): Einfache Methoden zur Schallwahrnehmung bei Bläulings-Larven (Lepidoptera: Lycaenidae). – Entomol. Z. **101:** 393-398.

TEN HAGEN, W. (1995): Tagfalterbeobachtungen in Syrien und Jordanien im Frühling (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **16** (2/3): 195-212.

—— (1996): Tagfalterbeobachtungen in Syrien und Jordanien (2. Beitrag) (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **17** (2): 123-142.

TOLMAN, T. (1994): The larval hostplant of *Kretania eurypilus* (FREYER, 1852) in the Taygetos mountains of the Peloponessos, Greece (Lepidoptera: Lycaenidae). – Linneana Belgica **14** (7): 363-366.

TSHIKOLOVETS, V. V. (1997): The butterflies of Pamir. – Bratislava, Slowakei (F. SLAMKA), 282 S.

ZHDANKO, A. B. (1997): Lycaenid foodplants in Kazakhstan and Middle Asia. – Atalanta **28** (1/2): 97-110.

Eingegangen: 2. XII. 1998

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Juni 1999 ISSN 0723-9912